Aus dem Laboratorium der pharmakognostischen Sammlung in Kiel.

Lane Medical Library

Beitrag

zur

Kenntnis der Wirkung des Cyankalium.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der medicinischen Fakultät in Kiel

vorgelegt von

Gustav Rudolphi,

approb. Arzt aus Stendal.

Opponenten:

Herr Drd. med. Rohrbach, approb. Arzt.

Herr Freytag, cand. med.

KIEL.

Druck von L. Handorff.

1891.

Aus dem Laboratorium der pharmakognostischen Sammlung in Kiel.

Beitrag

zur

Kenntnis der Wirkung des Cyankalium.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der medicinischen Fakultät in Kiel

vorgelegt von

Gustav Rudolphi,

approb. Arzt aus Stendal.

Opponenten:

Herr Drd. med. Rohrbach, approb. Arzt.
Herr Freytag, cand. med.

KIEL.
Druck von L. Handorff.
1891.

No. 33.
Rectoratsjahr 1891/2
Referent: Hensen.
Druck genehmigt:
Hensen, Dekan.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153319_0146

Wenngleich die Blausäure und die übrigen Cyanverbindungen therapeutisch jetzt nur noch in geringem Maasse Anwendung finden, so haben sie doch das Interesse auch für den practischen Arzt noch nicht ganz verloren. Denn bei der ausserordentlichen Giftigkeit vieler Cyanpräparate sind Unglücksfälle, die durch sie herbeigeführt werden, durchaus nicht selten, mag es sich um Giftmord, Selbstmord oder um zufällige Vergiftung handeln. Und zwar kommt wohl von allen Präparaten hierbei in erster Linie das Cyankalium in Betracht, welches bei seiner häufigen Anwendung, sei es in der Galvanoplastik oder in der Photographie und Färberei, auch dem grösseren Publikum verhältnissmässig leicht zugänglich ist.

Merkwürdiger Weise blieb die intensive Wirkung der Blausäure dem Entdecker derselben, Scheele, unbekannt, doch nimmt man mit grosser Wahrscheinlichkeit an, dass derselbe der Wirkung der von ihm dargestellten Substanz erlegen ist. Seitdem sind eine grosse Zahl von Cyanvergiftungen behandelt und uns mitgeteilt worden. Man hört sehr häufig, dass die Blausäure das stärkste der bekannten Gifte sei, eine Behauptung, die richtig genannt werden muss, wenn man die Schnelligkeit der Wirkung in den Vordergrund stellt. Menschen, welche eine grössere Menge Cyanhaltiger Substanz zu sich genommen, stürzen unmittelbar nach dem Schlucken zu Boden, werden von heftigen Krämpfen befallen und sterben wenige Minuten später. So kann die Blausäurevergiftung verlaufen, wenn die Menge des Giftes gross genug, wenn die Resorptionsverhältnisse u. s. w. günstig sind. Jedoch nicht immer ist der Verlauf so rapide; es können andererseits, und das ist practisch von Wichtigkeit, zwischen Einnahme des Giftes und dem Auftreten der ersten schweren, die Bewegungsfähigkeit aufhebenden Erscheinungen viele Minuten verstreichen, ein Zeitraum, vollkommen ausreichend für den Vergifteten, um den Rest des Giftes zu beseitigen resp. das Bett aufzusuchen oder das Zimmer zu verlassen und andere Räume zu betreten etc. Und dann erst stellen sich die Störungen ein,

von welchen, abgesehen von Uebelkeit und Erbrechen, die auch durch den scharfen bitteren Geschmack bedingt sein können, besonders die der Athmung beachtenswert sind. Der Typus derselben ist völlig verändert. Die Inspiration erfolgt kurz, die Exspiration dagegen langgezogen. Die Pausen zwischen den einzelnen Athemzügen sind verlängert, sie werden länger und länger, die krampfhaften Affectionen, welche vorher bestanden, lassen nach und schliesslich tritt der Tod infolge von Athmungslähmung ein.

Diese an Menschen beobachtete auffallende Wirkung der Cyanate veranlasste viele Forscher Versuche auszuführen um den Symptomencomplex der Blausäurevergiftung, sowie die Art ihrer Wirkung genauer festzustellen. Leider sind die älteren dieser Versuche zu ungenau und zu wenig eingehend, so dass wir sie hier unberücksichtigt lassen können. Erst im Jahre 1868 und 1870 erschien eine umfangreiche Arbeit von Preyer*), die sich mit der Wirkung der Blausäure beschäftigt und neben der Veränderung anderer Organe hauptsächlich die der Blausäurevergiftung zukommenden respiratorischen Erscheinungen behandelt. Preyer unterscheidet drei scharf getrennte Stadien: das erste, das Vorstadium, welches die Zeit umfasst von dem Augenblick der Vergiftung bis zu dem Moment, wo das Tier umfällt, ist durch Verlangsamung der Athmung characterisiert, während des zweiten Stadiums, wegen der bestehenden Krämpfe oft das tetanische genannt, ist die Athmungsfrequenz noch weit mehr herabgesetzt wie im ersten Stadium. Das dritte Stadium umfasst die Zeit vom Ende der Krämpfe respective vom Eintreten der Collapses bis zum Ende des Versuchs. Ist dem Tier eine tötlich wirkende Gabe einverleibt, so vermindert sich im allgemeinen die Athmungsfrequenz noch mehr bis zum vollständigen Erlöschen der Athmung, während, wenn das Tier sich wieder erholt, eine Steigerung über den Normalwert eintritt.

Von den übrigen Symptomen sind in erster Linie Krämpfe tetanischer Natur zu nennen, vorwiegend die Nackenmuskeln und Masseteren betreffend — Trismus und Opisthotonus. Namentlich bei Vögeln tritt nach Preyer leicht Tetanus ein, doch können andrerseits Convulsionen auch vollkommen fehlen.

Als weitere fast regelmässig vorkommende Symptome werden Pupillenerweiterung und Erbrechen genannt, welches nach Preyer

*) Preyer, W.: Die Blausäure, 2 Theile 1868 und 1870.

bei einigen Tieren constant vorkommt, nach Jüdell*) von individueller Disposition abhängig ist und deshalb oft fehlen kann.

Bezüglich der Wirkung auf die Athmung stellt sich Jüdell auf Preyer's Seite. Auch nach ihm ist die Athmungsfrequenz anfangs vermindert, die Athmung erschwert und keuchend. Im weiteren Verlaufe sinkt die Respirationsfrequenz noch mehr; die Athemzüge werden tief und schnappend, um schliesslich nur noch in grossen Intervallen zu erfolgen. In einzelnen Fällen kann dies letzte Stadium von einer kurz andauernden Steigerung der Athmungsfrequenz eingeleitet werden.

Den Angaben Preyer's über die Blausäurewirkung, sowie die Gegenwirkung des Atropins wurde in der Neuzeit öfter widersprochen.

Boehm**) und Knie, welche diese Versuche zuerst aufnahmen, beschuldigen die Art und Weise, wie Preyer den Tieren das Gift beibrachte: sie sagen, dass eine genauere Dosierung bei dem Einathmenlassen der wasserfreien Blausäure unmöglich sei. Sie selbst gingen bei ihren Versuchen vorsichtiger zu Werke, indem sie das Gift, eine 2% Blausäurelösung direct in das Blut einspritzten und so nachwiesen, dass starke Katzen durch 2—3 mg wasserfreier Blausäure getötet werden. Die Hauptergebnisse ihrer Versuche stellen sie also zusammen:

1. Die Wirkung der wasserfreien Blausäure ist auf das centrale Nervensystem gerichtet, dessen Functionen durch grössere Mengen nach kurz dauernder Reizung, das ist Steigerung, vernichtet werden.

2. Die Störungen der Respiration und Circulation entspringen den analogen Veränderungen der Thätigkeit ihrer Centra.

3. Der Nervus vagus spielt weder bei der Wirkung der Blausäure auf die Respiration noch bei derjenigen auf das Herz irgend eine Rolle.

4. Das Atropin ist kein Antidot der Blausäure.

Mit diesen Ergebnissen stimmen auch die von Lazarski***) angestellten Untersuchungen überein. Auch er fand unmittelbar nach der Injection gewöhnlich eine vermehrte Athmungsfrequenz.

---

*) Jüdell, G.: Die Vergiftung mit Blausäure und Nitrobenzol in forensischer Beziehung. Habilitationsschrift, Erlangen 1876.

**) Boehm, R. und A. Knie: Archiv für exper. Path. und Pharmakologie. 1874, Band 2, Seite 129.

***) Lazarski: Wiener medicinische Jahrbücher 1881, Seite 141.

der eine normale Respiration und schliesslich eine Verlangsamung folgt. Bisweilen gingen jedoch der erhöhten Frequenz einige tiefe, verlangsamte Athemzüge voraus.

Von allen den bisher berücksichtigten Autoren wurde die Einwirkung der Cyanate auf die Athmung teils durch Zählen, teils mit Hülfe des Kymographiums festgestellt. Plange*) hat das dadurch erweitert, dass er bei seinen Tieren die ausgeatmeten Luftmengen gemessen hat. Zu den Versuchen an Hunden benutzte er eine verdünnte Lösung von Cyankalium, welche subcutan einverleibt wurde. Aus den von Plange gemachten Angaben über die Körpergewichte seiner Tiere, sowie die Giftmengen haben wir die einverleibten relativen Dosen berechnet und gefunden, dass alle die Hunde, welchen 3,45 mg und weniger beigebracht worden war, wohl schwer erkrankten sich aber wieder erholten, während zwei Tiere, die 3,66 respective 4,12 mg erhalten hatten, zu Grunde gingen.

Die Hauptergebnisse Plange's sind folgende:

Unmittelbar nach der Injection trat eine Steigerung der Athmung ein, welche in allen Fällen etwa nach 15 Minuten ihr Maximum erreichte und der Menge der eingeathmeten Luft nach das 7—8fache des normalen betrug. Darauf folgt dann ein Abfall, der aber immer noch die normale Athemmenge um das Doppelte übertraf. In letal verlaufenden Fällen sank die Athmung dann allmählig auf 0. Endete der Versuch mit Genesung, so stieg die Athemmenge schnell zu einem zweiten Respirationsmaximum, um dann langsam zur Norm zurückzukehren.

Auch bei diesen Versuchen wurden Erbrechen und Krämpfe nicht vermisst. Letztere fanden zur Zeit des ersten Respirationsmaximums statt und dauerten bis zum ersten Drittel des Abfalls. Dann trat Lähmung ein, welche sich erst allmählig verlor.

Auf Grund dieser Untersuchungen kommt Plange zu dem Ergebnis, dass das Cyankalium direct auf das respiratorische Centrum wirkt und zwar zuerst, dem ersten Maximum entsprechend, reizend, sodann aber lähmend. Für das zweite Maximum findet er einmal den Grund darin, dass das Cyankalium aus dem Körper ausgeschieden wird und dadurch die Erregbarkeit des Athmungscentrums wieder steigt, andrerseits nimmt er als wahrscheinlich an, dass zur

*) Plange, O. Dissertation, Bonn 1887.

Zeit der Vergiftung und namentlich der Lähmung sich Körper bilden, die ihrerseits das Respirationscentrum reizen.

Plange's Versuche wurden später von Geppert[1]) fortgesetzt und erweitert. Derselbe teilt die gesamte Zeit der Vergiftung in vier Abschnitte:

1. Die Zeit vor den Krämpfen. Als erstes Symptom zeigt sich eine Vermehrung der Athmungsgrösse. Darauf folgt Defäcation und (bei Hunden und Katzen) Erbrechen. Der Gang wird unsicher, gleich als wenn die Tiere betrunken wären. Dann folgt

2. Die Zeit der Krämpfe und höchsten Athemnot. Die Dyspnoe wird stärker, es stellen sich Zuckungen ein, der Kopf wird in den Nacken geworfen. Dann treten Krämpfe auf, so dass der folgende an Stärke den vorhergehenden übertrifft. Während derselben erreicht die Dyspnoe den höchsten Grad. Die Athemgrösse steigt auf das drei- bis siebenfache, einmal sogar bis auf das zehnfache der normalen. Die Athemgrösse sinkt dann und es kommt

3. Die Zeit der Lähmung. Die Pupillen sind erweitert, das Tier reactionslos. Die Athmung geht langsam, mit langen Pausen in schweren tiefen Zügen. Die Temperatur sinkt und es folgt der Tod oder

4. Die Rückkehr zur Norm. Die Athmung wird schneller, bleibt aber tief mit langen Pausen. Es stellen sich Krämpfe ein, die aber bald nachlassen. Die Athmung geht auf die Norm zurück, Krämpfe und Lähmungen schwinden; das Tier erholt sich.

Bei geringen Dosen zeigen sich nur die Erscheinungen des ersten Stadiums, ohne dass Krampf und Lähmung eintritt. Nimmt man die Dosen etwas stärker, so kann man nur das erste und zweite Stadium erhalten.

Geppert hat bei seinen Untersuchungen auch noch die durch Cyankalium bewirkte Veränderung des Blutes, sowie den Stoffwechsel der Athmung genauer verfolgt. Es war schon oft bei der Ausführung von Sectionen der durch Blausäure Gestorbenen aufgefallen, dass das venöse Blut eine rote, fast scharlachrote Farbe hatte. In Folge dessen wurde das Verhalten des Cyankalium zum Blutfarbstoff wiederholt Untersuchungen unterzogen. Hoppe-Seyler und Preyer haben in dieser Richtung gearbeitet, und

[1]) Geppert, J. Zeitschrift für klinische Medicin. Berlin 1889. Band 15 Seite 208 u. Seite 307.

letzterer glaubte annehmen zu dürfen, dass das Cyan sich mit dem Haemoglobin verbinde.

Gaehtgens*) hat schon die auffallend rote Farbe des Blutes in Zusammenhang gebracht mit einer Herabsetzung resp. Aufhebung der inneren Athmung durch die Cyanatwirkung. Etwas ausführlicher sprach sich dann Herrmann in seinem Lehrbuch der Toxikologie über dies Verhältnis aus. Doch erst Geppert ist es gelungen, durch seine Tierversuche, Blutgasanalysen u. s. w. den Beweis dafür zu erbringen, dass »in folge der Blausäurevergiftung weit weniger Sauerstoff verbraucht und Kohlensäure gebildet wird als normal. Der Grund ist, dass durch Anwesenheit der Blausäure dem Gewebe die Fähigkeit entzogen wird, den Sauerstoff zu binden. Die Vergiftung ist eine innere Erstickung der Organe bei Gegenwart überflüssigen Sauerstoffs«.

Steigerung des Sauerstoffverbrauchs kommt nur ganz im Beginn des ersten Stadiums vor, dann folgt der Abfall rasch, ohne durch besondere Erscheinungen angedeutet zu sein. Während der Krämpfe ist der Verbrauch herabgesetzt, während der Lähmung steigt er wieder an.

Alles das im Vorstehenden hier mitgeteilte wurde an Säugetieren und Kaltblutern festgestellt. Obwohl man in früherer Zeit, wie die von Preyer gegebenen Zusammenstellungen erkennen lassen, an den allerverschiedensten Tierarten die Wirkung der Blausäure geprüft hat, obwohl man den Vögeln dabei ebenfalls Beachtung geschenkt hat, so ist das in den letzten Jahrzehnten nicht mehr geschehen. Es erschien daher wünschenswert die Wirkung der Cyanate an den Vögeln erneut zu untersuchen. Hierauf wurde ich von Herrn Prof. Falck, als ich ihn um ein Thema zur Dissertation bat, aufmerksam gemacht und zur Teilnahme an diesbezüglichen Versuchen aufgefordert.

Zu diesen Versuchen benutzten wir ein von Merck in Darmstadt bezogenes Kalium cyanatum purissimum, welches in Wasser gelöst zur Einspritzung diente. Um uns genau über den Gehalt des Praeparates an wirksamer Substanz (Blausäure) aussprechen zu können, wurde eine bestimmte Menge der erwähnten Lösung von Herrn Prof. Falck quantitativ untersucht. Der Wägung nach sollte

*) Gaehtgens, C. Hoppe-Seyler's medicin. chemische Untersuchungen. Berlin 1868. Seite 325.

in dem Volumen 25 mg Cyankalium enthalten sein; mit verdünnter Salpetersäure angesäuert, mit Silbernitrat gefällt, wurde ein weisser Niederschlag erhalten, der im Lichte seine Farbe so gut wie nicht änderte. Auf dem Filter gesammelt, getrocknet und gewogen wurde 0,0503 g gefunden. Nach dem Schmelzen mit Zink und Schwefelsäure behandelt, wurde das Filtrat durch Silbernitrat nicht getrübt. Der Niederschlag war demnach reines Cyansilber und entsprach die Menge 24,4 mg Cyankalium, woraus sich berechnen lässt, dass das benutzte Praeparat 97,6% Cyankalium enthält.

Die erwähnte Lösung wurde den Tauben unter die Haut der Brust eingespritzt.

Die wichtigsten Ergebnisse unserer Versuche führen wir zunächst hier tabellarisch vor.

No. der Versuche	Körpergewicht in g	Cyankalium in mg.	Relativdosis in mg	Bemerkungen.
1	316	20	63,3	Krampf nach 55 Sec. Tod nach 3 Minuten.
2	329	10	30,4	» und Tod nach 6 Minuten.
3	304	7,5	24,7	Erbrechen nach $3^1/_4$ M. Krampf nach $3^3/_4$ M. Tod nach $6^3/_4$ M.
4	268	5	18,7	Krampf nach $3^1/_2$ M. Tod nach 5 M.
5	273	3	11,1	» » 3 M, » » $5^1/_3$ M.
6	300	2,5	8,3	» » $3^1/_4$ M. » » $6^1/_6$ M.
7	303	2	6,6	» » $8^1/_2$ M. » » $14^2/_3$ M.
8	337	2	5,9	Tod nach 16 $^1/_2$ M.
9	283	1,5	5,3	Erbrechen nach 3 M. Krampf, Tod nach $14^1/_6$ M.
10	297	1,5	5,1	Krampf nach $3^1/_2$ M.
11	312	1,5	4,8	Lähmung.
12	333	1,6	4,8	Erbrechen nach $3^3/_4$ M.
13	288	1,275	4,43	» » 3 M. 2 mal in $1^1/_2$ M.
14	303	1,2	3,96	» » 3 M. 2 mal in $16^1/_2$ M.
15	290	1,05	3,62	» » $4^3/_4$ M. 2 mal in $5^3/_4$ M.
16	303	1	3,3	Taumeln.
17	369	1	2,7	Erbrechen nach 5 M. 2 mal in $1^1/_2$ M.
18	398	1	2,51	» » $3^1/_2$ M. 3 mal in $2^1/_2$ M.
19	369	0,85	2,3	» » 5 M. 2 mal in 1 M.
20	374	0,75	2	Beschleunigung der Athmung. (?)
21	312	0,3	0,96	Kaum noch eine Wirkung.
22	339	0,275	0,81	Keine Wirkung.

Über die beobachteten Erscheinungen werden einige Auszüge aus den Protokollen Aufklärung geben.

6. Versuch.

300 g schwere Taube.

12 h 18 m; Einspritzung von 2,5 mg Cyankalium.
Gleich darauf 16 Athmungen in 5 Sec.
19 1/4 m. Grosse Unruhe; fällt dann auf die Brust, erhebt sich und verfällt in heftigen Krampf.
20 m. 20 Athmungen in 5 Sec. Liegt auf Kopf und Brust auf.
20 3/4 m. 21 Athmungen in 5 Sec. Schnabel etwas geöffnet, Pupillen mittel.
21 1/4 m. Ophisthotonus.
21 3/4 m. 9 Athmungen in 10 Sec. laut hörbar.
22 m. heftiger Krampf.
22 1/2 m. Athmungspause. Beine krampfig ausgestreckt.
22 3/4 m. Inspiration. Desgleichen 23 m, 23 1/3 m, 23 3/4 m, 24 1/6 m. Letzte Athmung war sehr oberflächlich. Die Pupillen werden jetzt weit. Das Tier ist tot.

8. Versuch.

337 g schwere Taube.

Vor der Einspritzung 18 Athmungen in 10 Sec.
10 h 2 m. Einspritzung von 2 mg Cyankalium.
2 1/4 m. 21 Athmungen in 10 Sec.
2 1/2 m. 29 » » 10 Sec.
2 3/4 m. 32 » » 10 Sec. Pupillen etwas über mittel.
3 m. 40 Athmungen in 10 Sec. Grosse Unruhe.
3 3/4 m. Dauerndes Schwanken und Purzeln. Athmung laut hörbar. 40 Athmungen in 10 Sec.
4 m. liegt auf der Brust.
4 1/2 m. 38 Athmungen in 10 Sec.
5 m. Kopf in den Nacken, Krampf.
5 1/2 m. 30 Athmungen in 10 Sec. mit Schnabelöffnen.
6 1/4 m. 22 » » 10 Sec. Kopf sinkt nach vorn.
9 m. 26 » » 10 Sec. laut hörbar, sehr angestrengt.
11 1/2 m. 10 » » 10 Sec. Pupillen weit.
16 m. 10 » » 10 Sec. nicht mehr so tief wie vorher.
17 3/4 m. 8 » » 10 Sec. oberflächlich.
18 1/2 m. Letzte Inspiration ohne Krampf. Tod.

10. Versuch.

297 g schwere Taube.

11 h $37^1/_2$ m. Einspritzung von 1,5 mg Cyankalium.

40 m. 13 Athmungen in 10 Sec. sehr unruhig.

41 m. 9 Athmungen in 10 Sec. krampfiges Flügelschlagen, überschlägt sich.

43 m. 12 Athmungen in 10 Sec. mit Schnabelöffnen. Pupille mittel.

$45^1/_2$ m. 18 Athmungen in 10 Sec. erschwert, laut hörbar.

$50^1/_2$ m. 14 Athmungen in 10 Sec. erhebt sich wieder.

12 h geht wieder umher.

8 m. steht wieder gut.

28 m. 11 Athmungen in 15 Sec.; erholt sich wieder.

14. Versuch.

303 g schwere Taube.

10 h $33^1/_2$ m. Einspritzung von 1,2 mg Cyankalium.

$35^1/_2$ m. Pupillen mittel; sinkt zusammen.

$36^1/_4$ m. wankt.

$36^1/_2$ m. Erbrechen fällt dabei auf die Brust.

38 m. 11 Athmungen in 10 Sec. Kopf nach vorn geneigt.

41 m. 15 Athmungen in 10 Sec. Pupillen mittel.

$45^1/_2$ m. 19 Athmungen in 10 Sec.; erhebt sich wieder.

53 m. zweites Erbrechen.

11 h 30 m. 8 Athmungen in 15 Sec.; erholt sich wieder.

18. Versuch.

398 g schwere Taube.

11 h 17 m. Einspritzung von 1 mg Cyankalium.

$18^1/_2$ m. 12 Athmungen in 10 Sec.

$19^1/_2$ m. 40 Athmungen in 10 Sec.

$19^3/_4$ m. 20 Athmungen in 10 Sec. unregelmässig.

$20^1/_2$ m. Erbrechen.

$21^3/_4$ m. zweites Erbrechen.

23 m. drittes Erbrechen.

27 m. 8 Athmungen in 10 Sec.

12 h 17 m. 11 Atmungen in 10 Sec.; das Tier erholt sich wieder.

Bei der Durchsicht der mitgeteilten Versuche wird hervorgetreten sein, dass wir bei unseren Tauben ähnliches beobachten

konnten, wie Andere von ihren Säugetieren angeben. Wir sahen, zum Teil schon bald nach der Vergiftung Beschleunigung der Athmung, die bei einzelnen Tieren bald einen sehr hohen Grad erreichte, dann mehr und mehr schwankte und in eine verlangsamte, aber sehr vertiefte Athmung überging. Zunächst nahm dann die Athmung an Tiefe ab; sie wurde flach und flacher, schliesslich ganz oberflächlich, kaum wahrnehmbar. Jetzt war auch die Zahl der Athmungen bedeutend herabgesetzt, längere Pausen schoben sich zwischen die einzelnen Athemzüge ein, und der Tod erfolgte endlich teils mit, teils ohne Krampfbewegungen. Ausser der Reizung des Athmungscentrums konnten wir bei unseren Tieren, wenn auch nicht regelmässig, so doch sehr häufig namentlich bei nicht letalen Dosen eine solche des Brechcentrums nachweisen. Letzteres scheint gegen die Wirkung des Cyankaliums weniger empfindlich zu sein als das Athmungscentrum. Erzielten wir doch eine Einwirkung auf dieses zweifelhafter Art noch durch ca. 20%, sicher noch durch 35% der minimal-letalen Dosis, während das Brechcentrum erst reagierte, wenn 45% derselben in den Körper eingeführt wurde.

Neun unserer Tauben erlagen der Giftwirkung. Die minimalletale Dosis wurde durch diese Versuche zu 5,3 mg Cyankalium entsprechend 2,15 mg wasserfreier Blausäure gefunden. Diese kleinsten tötlich wirkenden Dosen führten das Ende erst nach 14—16 Minuten herbei, dagegen machte schon eine Steigerung der Dosis um etwa die Hälfte den Ablauf der Vergiftung um vieles stürmischer. Merkwürdiger Weise hängt aber, wie erscheint, die Zeitdauer der Vergiftung nicht so absolut von der Höhe der Dosis ab, denn auch ein Tier, welchem das 5,7 fache der minimal letalen Dosis appliciert wurde (Versuch Nr. 2) ging erst nach derselben Zeit zu Grunde, und wir mussten die Dosis auf das 12 fache erhöhen, um die Wirkung des Giftes in merklicher Weise zu beschleunigen.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Falck, für seine Anregung und freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Vita.

Ich, Gustav Rudolphi, evangelischer Confession, bin am 24. April 1868 zu Stendal geboren und besuchte in meiner Vaterstadt die Vorschule und später das Gymnasium, das ich Ostern 1886 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Ich studierte dann Medicin an den Universitäten Tübingen, Greifswald, Berlin und Kiel. Das tentamen physicum bestand ich Ostern 1888 zu Greifswald, das ärztliche Staatsexamen vollendete ich am 26. März in Kiel.

Thesen.

1. Bei acuter Orchitis ist der Fricke'sche Heftpflasterverband nicht zu empfehlen.

2. Morphin ist das vorzüglichste Mittel bei Hämoptoe.